

Judit Pardiñas i Casas

Llicenciatura de Ciències Ambientals

Universitat Autònoma de Barcelona

Tutors Àngel Cebollada i Frontera, Enric Cortiñas i Gutiérrez

**Resum:** La mobilitat ocupacional té clars efectes sobre l'ambient i la salut de les persones. En el present estudi s'han analitzat les característiques actuals de la mobilitat ocupacional al PCiT de la Universitat de Girona i s'han elaborat propostes per reduir-ne les quotes modals motoritzades que comporten emissions, entre altres, de CO<sub>2</sub>. S'han diagnosticat l'oferta i demanda d'accessibilitat, aquesta darrera a través d'una enquesta entre les persones usuàries, per aprofundir en el coneixement de la mobilitat en l'àmbit estudiat i realitzar una aproximació sobre els motius en l'elecció modal.

**Paraules clau:** mobilitat ocupacional, Parc Científic i Tecnològic de la UdG, quotes modals, centres de treball, pla de mobilitat

Movilidad sostenible en el "*Parc Científic i Tecnològic de la UdG*"

**Resumen:** La movilidad ocupacional tiene claros efectos en el ambiente y la salud de las personas. En el presente estudio se analizan las características

actuales de la movilidad ocupacional en en PCiT de la Universidad de Girona y se elaboran propuestas para reducir sus cuotas modales motorizadas, que comportan emisiones entre otros, de CO<sub>2</sub>. Se realiza una diagnosis de la oferta y la demanda de accesibilidad para profundizar en el conocimiento de la movilidad en el ámbito de estudio y los motivos en la elección modal.

**Palabras clave:** movilidad ocupacional, Parque Científico y Tecnológico de la UdG, cuotas modales, centros de trabajo, Planes de Movilidad

Sustainable mobility at "*Parc Científic i Tecnològic de la UdG*"

**Abstract:** Occupational mobility has clear effects on the environment and on people's health. The aim of this work is to analyse occupational mobility characteristics from PCiT at Girona University and elaborate proposals to reduce motorized uses in mobility, whom involve emissions of CO<sub>2</sub>, among others. A supply/demand

accessibility diagnosis has been done to gain a deeper knowledge about mobility patterns from PCiT.

**Key words:** Occupational mobility, UdG Scientific and Tecnological Center, mobility modal quotes, work centers, mobility plans.

**Introducció:** La mobilitat ocupacional, que es realitza de forma quotidiana per motius de treball i/o estudis, té clars efectes sobre el medi ambient i la salut de les persones; l'any 2006, a Catalunya, el 51,5 % dels desplaçaments es realitzaven en vehicle privat<sup>1</sup>. És conegut que l'ús de combustibles fòssils en el transport contribueix a l'escalfament global del planeta, per les seves emissions<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub> i comporten risc de patir malalties respiratòries agudes i cròniques. L'entrada en vigor a Catalunya de la llei 9/2003, de la mobilitat, introdueix les figures de l'avaluació de la mobilitat i l'avaluació ambiental estratègica. D'ençà la seva introducció, s'han elaborat nombrosos plans de mobilitat municipals, d'institucions públiques i privades i centres de treball com polígons industrials, o que concentren activitat econòmica, i que són idonis per la implantació d'un pla de mobilitat (IDAE, 2006).

El Parc Científic i Tecnològic de la UdG és un centre d'investigació i recerca adscrit a la Universitat de

Girona. Inaugurat el 2007, compta amb 6 edificis que alberguen unes 1200 persones treballadores i/o estudiants, vinculades o no a la universitat: s'hi troben unes 100 empreses i uns 50 grups d'investigació. La Universitat de Girona compta amb un Pla d'Ambientalització que té la mobilitat sostenible com un dels seus eixos estratègics i anualment elabora una enquesta de mobilitat (Universitat de Girona, 2015) que es trameta a la comunitat universitària. Tot i això, el PCiT, quedaria fora del Pla donada la presència en les seves instal·lacions d'empreses externes a la UdG, a les que no es trameta l'enquesta de mobilitat.

La ciutat de Girona és la capital del Gironès i de la província que pren el mateix nom. Amb una superfície de 39,1 Km<sup>2</sup>, comptava el 2014 amb 97.227 habitants. El municipi de Salt i Girona conformen una conurbació, i la ciutat és centre atractor de municipis propers com Sarrià de Ter, Quart, Fornells de la Selva o Salt.

Geogràficament el PCiT es troba separat de la trama urbana pel Puig de Montilivi, limitant amb el riu Onyar, a uns 2,5 Km del centre de la ciutat. És accessible per carretera, compta amb un servei de transport públic i amb una via pedalable per ús de ciclistes i vianants.

**Objectius:** Realitzar la diagnosi de la mobilitat del PCiT de la UdG, a través de l'estudi de l'oferta i la demanda d'accessibilitat, analitzar-ne la distribució modal i determinant-ne l'àrea d'influència i les poblacions focus.

Elaborar propostes per reduir les quotes modals motoritzades individuals a favor d'altres modes més eficients des de l'òptica energètica i ambiental.

Estimar la reducció en les emissions de CO<sub>2</sub> en un escenari de modificació d'hàbits.

**Metodologia:** Es duu a terme una recerca de la legislació en matèria de mobilitat, així com una recerca dels plans de mobilitat existents, guies per l'elaboració de plans de mobilitat i propostes d'actuacions i estratègies per fomentar una mobilitat sostenible.

Per determinar la demanda d'accessibilitat es dissenya i trameta a la comunitat del PCiT una enquesta amb qüestions relacionades amb la seva activitat i el mode de transport utilitzat en el desplaçament al centre de treball, així com preguntes en relació a altres modes de transport amb l'objectiu de realitzar una aproximació a les motivacions per les que es descarta un mode determinat, i quines mesures d'entre les

proposades podrien determinar un canvi d'ús modal.

Les enquestes de mobilitat suposen un instrument d'aproximació científica i rigorosa al coneixement de les pautes de desplaçament quotidià de les persones (Ferri i Vilallonga, 2008). En el present estudi l'enquesta està orientada a extreure dades sobre els usos i costums en la mobilitat ocupacional i focalitzada en els usos motoritzats de caràcter individual.

Per determinar l'oferta d'accessibilitat es diferencia per modes de transport: pels modes a peu i en bicicleta s'utilitza com a referència el protocol d'accessibilitat macro elaborat pel Centre d'innovació del Transport (CENIT 2007). Per determinar l'accessibilitat en transport públic i privat de caire motoritzat, es seleccionen els municipis que apareixen a l'enquesta: se'n detallen els temps de trajecte d'ambdós modes i el cost associat. A més, pel transport públic es detalla la freqüència de pas de les línies existents.

La distància a recórrer es calcula en base a les dades referenciades a través del sistema GPS dels recursos en línia de la *Guia Repsol Interactiva* i la *Guia Michelin*.

Per l'estimació de les emissions de CO<sub>2</sub> derivades de l'ús dels vehicles

motoritzats es consideren les dades facilitades per (OCCC 2015) prenent com a mètode de càlcul la despesa mensual de combustible. El preu del combustible s'extreu per mitjana aritmètica dels preus de mercat pels combustibles dièsel i gasolina del 22 d'agost de 2015 a la província de Girona.

Les propostes per la reducció de les quotes motoritzades de caire individual s'extreuen a partir de la revisió de diversos PMU, PM i guies per implementació de plans de mobilitat.

Les eines metodològiques utilitzades s'engloben en quatre àrees: sociològiques (enquesta de mobilitat) informàtiques (fulls de càlcul per l'anàlisi de l'enquesta), sistemes d'informació geogràfica (situació i identificació de focus d'origen de la mobilitat generada), estadístics (per l'obtenció de la mida mostral, realització de la prova d'hipòtesi d'igualtat per dues proporcions i propagació d'errors en l'extrapolació dels nivells d'emissions de CO<sub>2</sub>).

**Resultats:** L'oferta d'accessibilitat pels vianants presenta un valor de 0,8 pel mode. El trajecte des del Carrer Emili Grahit, que duu al PCiT, amb una vorera de 6 m d'amplada dividia en un carril bici de doble sentit i vorera per vianants, de 3 metres d'amplada, correctament il·luminat i senyalitzat. La

via verda que comença en finalitzar aquest carrer és apta per vianants i ciclistes i presenta pendents puntuals (no més de 20 metres) superiors als 6 %. La distància des del PCiT a l'estació de ferrocarril (a efectes del present treball es considera el centre de la ciutat) és de 2,6 Km.

L'oferta d'accessibilitat de la bicicleta, pren un valor de 0,81. El municipi compta amb carrils bici segregats, en vorera, en calçada i zones de pacificació del trànsit amb velocitat màxima de 30 Km/h. L'estat general de la via verda és correcte, si bé en trams concrets presenta algunes irregularitats: clots on s'acumula aigua quan plou, trams massa sorrencs que dificulten la marxa i zones excessivament pedregoses.

L'oferta d'accessibilitat del transport públic col·lectiu compta amb una estació de ferrocarril amb expedicions de rodalies, mitja i llarga distància, i tren d'alta velocitat, està connectada amb el PCiT per carril bici a excepció del tram de la carretera de Barcelona. L'estació disposa d'un horari de servei de 13 hores amb una freqüència mitjana de pas de 60 minuts. Pel que fa al servei d'autobusos, el PCiT compta amb dues parades de la Línia urbana L8 i dues interurbanes. La línia urbana té un horari de servei de 14 hores, amb una freqüència de 30

minuts i uneix el campus de Montilivi passant pel PCiT, recorre el carrer Emili Grahit i la carretera de Barcelona fins arribar a l'estació de ferrocarril. Posteriorment enfila cap a l'oest de la ciutat, al barri de Santa Eugènia. No circula els caps de setmana ni durant el mes d'agost. En la figura 1 es pot veure el detall del recorregut.

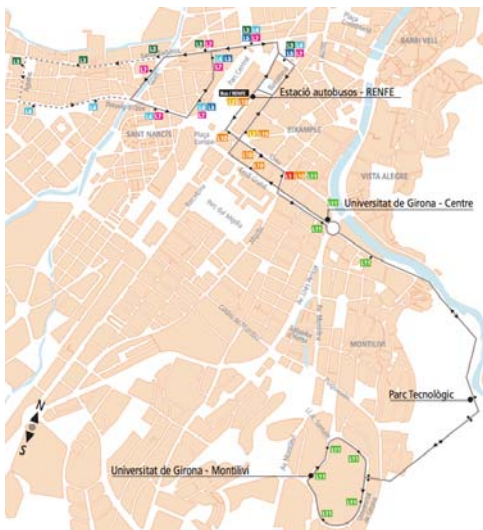


Figura 1 Detall del recorregut de L8 correspondències amb altres línies. Font: Ajuntament de Girona.

En la Taula 1 es detallen els preus pels abonaments o bitlles senzills del servei urbà de autobús.

Nombre de viatges	Preu abonament o bitllet (€)	Validesa (dies)	Preu per viatge (€)
1	1,40	-	1,40
10	9,50	30	0,95
10	10,70	-	1,07
50	33,80	30	0,68
Il.limitat <sup>1</sup>	46,15	30	1,15
380 <sup>2</sup>	110	360	0,29

Taula 1 Detall del recorregut de la L8 i correspondències amb altres línies.  
Font Ajuntament de Girona

De l'anàlisi de l'oferta d'accessibilitat amb vehicle privat es desprèn que el temps de recorregut enfront el transport públic en la zona de rodalia és en mitjana, un 60 % inferior (s'ha obviat l'efecte de la congestió, els dos modes operen en igualtat de condicions, al no disposar les carreteres de carrils exclusius per transport públic).

En relació al cost, l'anàlisi revela que el cost percebut per l'usuari és en mitjana un 53 % més car pel transport públic en relació al privat. Si es mesura a partir del cost monetari total per l'usuari (inclou adquisició del vehicle, manteniment, etc.) el vehicle privat resulta de mitjana un 302 % més car que el transport públic.

Dades generals de la mostra: l'enquesta va ser emplenada per 170 persones, que representa un 14,6 % de la població teòrica del PCiT. L'edat predominant es situa entre els 25 i els 35 anys, amb una proporció d'homes del 0,64 i de dones del 0,36. Pel que fa a l'activitat, es constata que un 84 % dels usuaris són persones treballadores i tan sols un 16 % són estudiants, mentre que la comunitat universitària està formada per un 85 % d'estudiants i un 15 % de treballadors/es.

El tipus d'activitat predominant és la de tècnic (40%) seguida de l'administració

i gestió (23 %). Del total, un 58 % té contracte fixe. L'edifici que més respostes ha recollit (48%) és el centre d'empreses Giroempren.

En relació a la distància recorreguda, un 62 % indica recórrer menys de 10 Km, dels que el 61 % recorren entre 1 i 3 Km, el 32 % entre 3 i 6 i un 7 % recorre entre 6 i 9 Km. El 94 % recorre aquesta distància de forma directa, sense parades intermitges. Els horaris d'entrada es concentren entre les 8 i les 10 h del matí a l'entrada. La sortida presenta una freqüència escalonada, amb un pic entre els 18 i les 19 h. Amb tot, un 75 % indica gaudir de flexibilitat horària en l'entrada i la sortida. Tan sols un 39 % té possibilitat de realitzar teletreball.

La distribució geogràfica de la mostra, en la figura 2, indica que la ciutat de Girona concentra un gran nombre d'usuaris (en concret el 60%), tot i que la distribució es força heterogènia al voltant dintre de la província, amb alguns registres a la província de Barcelona.

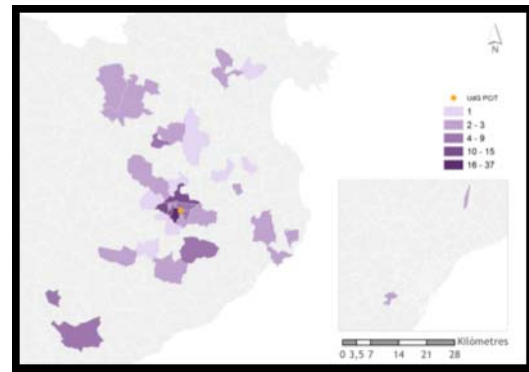


Figura 2 distribució geogràfica de la mostra.  
Elaboració pròpia amb dades de l'enquesta.

El principal mode de transport utilitzat és el vehicle privat (61,1%) seguit de la bicicleta (15,3 %), la resta de modes són minoritaris: motocicleta i anar a peu 5 % compartir cotxe i transport públic (autobús) 3,5 %. La intermodalitat és del 6,5 % i comprèn les combinacions entre Tren, autobús i bicicleta. Les quotes motoritzades individuals sumen un 66,4% i la resta, un 33,6 %.

Amb aquestes dades posen de manifest les diferències amb el col·lectiu de la UdG: segons l'enquesta del curs 2013/14, el cotxe individual tenia un percentatge d'ús del 7 %, mentre que el anar a peu era la pràctica escollida el 46 %.

Pel que fa a la distribució modal en funció de l'origen, s'han diferenciat dues zones: una comprendria els municipis de Girona i Salt, i l'altre, referida com "rodalia" que engloba els municipis que els envolten.

No es pot afirmar que existeixin diferències significatives pel que fa a la distribució modal segons origen pels modes Bicicleta, motocicleta i automòbil d'ús individual. Pel contrari, es pot afirmar (amb un nivell de significació del 0,025) que existeixen diferències significatives entre les dos àrees geogràfiques pels modes A peu, cotxe compartit i intermodal.

En relació al temps, els modes amb els que menys temps s'inverteix són en primer lloc els motoritzats per les dues àrees, seguits per la bicicleta i l'autobús a la zona Girona. El transport intermodal correspon a la zona rodalies i s'hi inverteix més d'una hora.

Motius d'elecció modal: La comoditat i la rapidesa sumen el 67 % de la motivació per escollir el vehicle privat com a opció de desplaçament. Un 16 % indica no tenir altre opció i un 2 % al·lega que és el mitjà més econòmic.

El transport públic és descartat pel 57 % perquè el recorregut o els horaris no s'adapten a les seves necessitats. Un 16 % indica que el preu és molt elevat i un 9 % que no li agrada dependre d'un transport públic. En l'apartat de propostes destaquen disposar d'una línia a prop de casa i preus més econòmics.

La plataforma de *carpooling* "FesEdit" es revela com una gran desconeguda, tan sols un 35 % indica conèixer el projecte, i tan sols un 5 % l'ha fet servir en alguna ocasió. De fet un 27 % afirma no haver-se plantejat mai aquesta possibilitat i un 20 % indica que no troba companys. Un 25 % indica que no té bons horaris a la feina que li permetin compaginar entrades i sortides amb altres companys. De fet, la conciliació d'horaris és la mesura més ben valorada per fomentar aquesta pràctica, seguida de trobar companys i les contraprestacions (Bons, accés a places d'aparcament preferents).

La bicicleta és la mesura que es descarta per motius més diversos, consignats com a "altres". De l'anàlisi de les respostes es conclou que la distància es percep com un impediment, així com el trajecte, que experimenta un pendent en alguns casos igual o lleugerament superior al 6 %. De les respostes preestablertes, un 22 % afirma no tenir bicicleta, un 14 afirma que els fa mandra i un 16 % pateixen per la seguretat (vial i/o de que la bicicleta els sigui robada). De les mesures per fomentar la bicicleta, una estació de Girocleta o disposar d'un aparcament tancat són les que obtenen la puntuació més alta: 74/73 %.

Les respostes a tres mesures hipotètiques mostren que els usuaris són contraris a pagar per utilitzar una plaça d'aparcament, tot i que es tracti d'una plaça protegida de les inclemències; tan sols un 35 % consigna que acceptaria i aparcaria en aquest tipus d'espai.

Un 68 % valora les mesures d'estalvi en forma de bons gasolina, o en consumicions als bars, i l'estalvi directe de combustible derivats de un programa de foment del carpooling entre els usuaris del PCiT, mentre que el 32 % no modificaria els seus hàbits.

Pel que fa a la percepció del vehicle elèctric, es percep com una bona opció (un 62 % contesta les opcions afirmatives) tot i que la resposta que domina és "el mercat és incipient/hi ha poca oferta". En plantejar una *electrolinera* al recinte del PCiT, i descartant el camp altres (on els usuaris consignen bàsicament que acaben d'adquirir un vehicle) les respostes afirmatives i les negatives tenen percentatges similars.

D'entre els usuaris que consignen utilitzar el transport públic, tots indiquen utilitzar la línia urbana, essent el seu origen Girona.

Els usuaris de la bicicleta valoren amb un 8,46 sobre 10 el fet de disposar

d'una zona d'aparcament tancada per les bicicletes com a mesura necessària. Es valora amb un 7,14 la seguretat d'accés al PCiT i amb 5,03 la seguretat dels aparcaments.

**Conclusions:** Tot i que el PCiT no està obligat per llei a l'elaboració d'un Pla de Mobilitat propi, si la UdG considera incloure'l en el seu Pla d'Ambientalització és important que el col·lectiu predominant hi estigui representat: s'han constatat diferències entre les comunitats universitària i del PCiT. Es proposa en primer lloc realitzar les futures trameses de l'enquesta de mobilitat de la UdG al conjunt del col·lectiu del PCiT, i incorporar la figura d'un gestor de la mobilitat que coordini també la Taula de mobilitat de cara a la realització d'un Pla de Mobilitat propi.

**Propostes:** De la diagnosi realitzada es desprenen una sèrie d'idees que es poden dur a terme per reduir els impactes ambientals de la mobilitat.

-Fomentar el teletreball entre les empreses del parc.

-Fomentar el transport públic a través de la creació d'un abonament anual i un reforç del servei en hores punta, servit per un autocar que faci un recorregut en sentit perpendicular al regular, en 2 expedicions de matí, coincidint amb les hores d'entrada.

-Fomentar l'ús de la bicicleta



- Instal·lació d'un aparcament tancat tipus gàbia per millorar la seguretat.
- Programa d'adquisició preferent de bicicletes elèctriques per vèncer les resistències a realitzar el trajecte amb aquesta modalitat.
- Manteniment de les condicions de seguretat de la via verda.

-Fomentar l'ús col·lectiu dels automòbils

- Donar a conèixer la plataforma FesEdit entre els usuaris/es tot incentivant el seu ús.
- Destinar places d'aparcament soterrat a usuaris de FesEdit.

-Fomentar institucionalment la mobilitat elèctrica a partir de fonts renovables, instal·lant un punt de recàrrega alimentat per la instal·lació fotovoltaica, actualment en desús.

## Bibliografia:

IDAE (2006) "PMUS: *Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible*" Madrid, Instituto para la Diversificación del Ahorro de la energía.

UNIVERSITAT DE GIRONA (2015) "*Anàlisi de les enquestes de mobilitat UdG*". [consultat: 23 de juny 2015]. Disponible a internet:

[http://www.udg.edu/Portals/179/Mobilitat/Enquestes/docfinal\\_enq13\\_14.pdf](http://www.udg.edu/Portals/179/Mobilitat/Enquestes/docfinal_enq13_14.pdf)

FERRI, M. VILALLONGA, A (2008) "*Cómo avanzar hacia un modelo de movilidad de los trabajadores y las trabajadoras más sostenible. Guía práctica de apoyo a la acción sindical*". Barcelona, Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).

CENTRE D'INNOVACIO DEL TRANSPORT, CENIT (2007) "*Guia per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials*" Quaderns del Pacte Industrial. Barcelona, Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

---

<sup>1</sup> EMQ Barcelona 2006.

<sup>2</sup> Panell internacional de Canvi Climàtic

<b>Nombre de viatges</b>	<b>Preu abonament o bitllet (€)</b>	<b>Validesa (dies)</b>	<b>Preu per viatge (€)</b>
<b>1</b>	1,40	-	1,40
<b>10</b>	9,50	30	0,95
<b>10</b>	10,70	-	1,07
<b>50</b>	33,80	30	0,68
<b>Il.limitat<sup>1</sup></b>	46,15	30	1,15
<b>380<sup>2</sup></b>	110	360	0,29